ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 OCTOBRE 1914.

PRÉSIDENCE DE M. P. APPELL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur le passage de Mercure devant le Soleil, le* 7 *novembre* 1914. Note de M. G. **Bigourdan**.

Les passages de Mercure devant le Soleil présentent beaucoup d'intérêt, à la fois au point de vue de la constitution physique de la planète et de la théorie de son mouvement. Ils sont d'ailleurs assez rares, à peu près 12 par siècle; le dernier s'est produit en 1907.

Un de ces passages aura lieu le 7 novembre prochain et ne sera observable d'une manière complète qu'en Europe et en Afrique. A Paris, il doit commencer à $9^h 57^m$ et finir à $14^h 9^m$ (temps légal).

Ces phénomènes se sont montrés jusqu'ici accompagnés d'apparences variées, que nous avons eu l'occasion de rappeler autrefois (1) et dont les causes ne sont pas toujours bien connues; il est donc important d'observer le prochain passage en s'entourant de beaucoup de précautions, dont nous rappellerons les principales :

Préférer l'observation directe à l'observation par projection : celle-ci est plus facile parce qu'on a une vue générale du Soleil, mais on perd les détails les plus délicats, du moins au point de vue géométrique : Le Verrier l'a montré depuis longtemps.

Un excellent moyen d'affaiblir la lumière du Soleil, c'est de recouvrir la face extérieure de l'objectif employé d'une demi-argenture déposée chimi-

---

(1) *Comptes rendus*, t. 145, 1907, p. 609-613 et 647-654.

quement; mais, si le ciel est nuageux, on peut ainsi tout compromettre. Un moyen pratique est l'emploi de verres noirs gradués et compensés.

On laissera à l'objectif la plus grande ouverture possible, mais sans s'exposer à voir le verre gradué cassé par la chaleur concentrée au foyer. Tout en donnant la préférence aux lunettes assez puissantes, on ne négligera pas les résultats fournis par les moyennes ou même par les petites.

Employer concurremment les réfracteurs et les réflecteurs.

Faire usage de diaphragmes bien noircis et placés le plus possible en avant de tout le système optique.

Suppression momentanée des pièces fixes qui servent d'ordinaire à l'éclairage du champ et qui, placées sur le trajet des rayons lumineux utiles ou dans le voisinage, pourraient donner des réflexions nuisibles.

Si l'instrument peut prendre deux positions successives à droite et à gauche de son pied, on l'utilisera alternativement dans ces deux positions, ce qui aura généralement l'avantage de tourner tout le système de 180°.

Toute apparence tant soit peu anormale sera étudiée en variant la position de la lunette, en changeant d'oculaire, de verre noir, etc.

Ces précautions sont plus particulièrement à recommander pour l'étude des auréoles, qui peuvent donner certaines notions sur l'atmosphère de la planète.

HYDRODYNAMIQUE. — *Complément à une Note récente* (¹) *sur le coefficient de filtration des sables à grains plus ou moins fins; calcul du coefficient, sur des bases plus larges que dans cette Note, pour le sable hétérogène expérimenté par Darcy.* Note (²) de M. **J. Boussinesq.**

I. Au n° V (p. 524) de la Note citée, la donnée $0^{mm},12$, exprimant, dans chacune des trois variétés de sable déterminées par leur passage à travers les divers cribles, l'excédent moyen *supposé* du diamètre des orifices du crible correspondant sur celui des grains, a été visiblement choisie de manière à faire concorder la théorie avec l'expérience; et cette donnée, bien que n'ayant rien de contradictoire ou d'impossible, est, jusqu'à un certain point, arbitraire et dépourvue de probabilité. Il y aura donc lieu de la remplacer par toute autre qui semblerait plus vraisemblable.

Or, voici une manière assez plausible de l'éviter.

(¹) Ce Volume, p. 519.

(²) Communication faite dans la séance du 28 septembre 1914.

II. Observons que, par unité de pente motrice I, la vitesse moyenne de filtration à travers un sable homogène est l'inverse $\frac{1}{\mu}$, proportionnel, d'après la formule (7) de la Note, à $(2R)^2$. Il est, dès lors, naturel de faire ici, dans l'évaluation de la vitesse moyenne générale U à travers notre sable hétérogène, entrer ou figurer les grains de chaque grosseur, en proportion non seulement de leur abondance, c'est-à-dire de leur poids relatif dans le milieu, mais aussi du carré de leur diamètre 2R. Quant au mode de répartition des grains suivant leur grosseur, dans chacune des trois variétés, et à la valeur qui en résulte pour le carré moyen du diamètre, l'hypothèse la plus simple à adopter sera que ce carré moyen y soit approximativement la moyenne arithmétique des carrés des deux diamètres extrêmes propres à la variété considérée.

Si donc R_0 désigne le rayon des grains les plus petits qui se trouvent (en poids sensible ou assez notable) dans le milieu, nous aurons, comme carrés moyens approchés des diamètres chez les trois variétés respectives, en prenant le millimètre pour unité *dans la mesure de ces diamètres*,

$$\frac{(2R_0)^2+0,77^2}{2}, \qquad \frac{0,77^2+1,1^2}{2}, \qquad \frac{1,1^2+2^2}{2}.$$

La formule (7) de la Note, propre à un sable homogène, s'écrira dès lors

$$(\alpha) \qquad \frac{1}{\mu}=\frac{(2R)^2}{820};$$

et il viendra (en mètres) pour notre sable hétérogène, comme valeur définitive ou moyenne générale de la vitesse de filtration par unité de pente motrice,

$$(\beta) \qquad \frac{1}{\mu}=\frac{1}{820}\left[\frac{58}{83}\left(2R_0^2+\frac{0,77^2}{2}\right)+\frac{13}{83}\frac{0,77^2+1,1^2}{2}+\frac{12}{83}\frac{1,1^2+2^2}{2}\right]$$

$$=\frac{1}{820}\frac{1}{166}(0,77^2\times 71+1,1^2\times 25+2^2\times 12+232R_0^2)$$

$$=\frac{1}{820}(0,7250+1,398R_0^2)=(0,0008841)(1+1,928R_0^2).$$

Enfin, le débit q par unité d'aire (brute) d'une surface d'égale charge, calculé comme dans la Note citée, sera

$$(\gamma) \quad q=(0,83)(0,38)(0,0008841)(1+1,928R_0^2)I=(0,0002789)(1+1,928R_0^2)I.$$

III. Estimons *au sentiment*, en raison de sa faible importance, le dia-

mètre minimum $2R_0$ à introduire ici, et qui doit être celui des grains d'un poids assez notable de sable : prenons-le la moitié environ du diamètre maximum 0,77 de la première variété (ce qui y réduit, en volume, les petits grains au huitième seulement des gros et ce qui paraît, aussi, être le diamètre ordinaire des grains d'un sable fin); ou faisons simplement $R_0 = 0,2$. La formule (γ) sera donc

$$q = (0,0002789)(1,07712)\mathrm{I} = (0,0003004)\mathrm{I},$$

valeur revenant bien à celle de l'observation 0,0003I.

Le quatrième membre de la formule (β), comparé au second membre de (α), montre que le sable expérimenté équivaut, pour la vitesse moyenne de filtration, à un sable homogène où le diamètre uniforme des grains serait

$$(\delta) \qquad 2R = \sqrt{0,7250 + 1,398 R_0^2} = (0,8515)\sqrt{1 + 1,928 R_0^2} = (\text{environ})(0,8515)(1 + 0,964 R_0^2),$$

ou, en faisant $R_0 = 0,2$,

$$2R = (0,8515)(1,038) = 0,884.$$

C'est bien la valeur moyenne $0^{mm},88$ obtenue dans la Note citée.

MÉDECINE ET CHIRURGIE. — *Hôpital auxiliaire de l'Institut n° 265.* Note [1] de M. L. LANDOUZY.

Je viens rendre compte à l'Académie des Sciences de l'installation et du fonctionnement de l'ambulance que l'Institut a offerte à la Croix-Rouge française (Association des Dames françaises; Présidente : Mme Carnot) dans l'hôtel-bibliothèque Thiers, 27, place Saint-Georges.

J'avais été, par la septième Direction (Service de Santé de l'Armée), chargé de visiter les locaux que l'Institut mettait à la disposition du Ministère de la Guerre. La proposition fut, après examen, acceptée avec empressement, et la Commission administrative de l'Institut ayant donné pleins pouvoirs d'installation à nos confrères Hanotaux et Frédéric Masson, de l'Académie française, Bernier et Widor, de l'Académie des Beaux-Arts, dès le 15 septembre, l'organisation, très ingénieusement conduite, se trouva (sous le vocable Hôpital auxiliaire n° 265) prête à recevoir 40 lits

[1] Communication faite dans la séance du 28 septembre 1914.

de blessés largement installés au rez-de-chaussée et au premier étage du bel hôtel Thiers, dont les façades donnent, d'une part, sur la place Saint-Georges, d'autre part, sur le vaste jardin dont les convalescents auront la jouissance.

Grandes et petites salles de blessés, salle d'isolement, salle de bain, salle d'opération, salle de stérilisation, service de désinfection, rien ne manque à l'Hôpital auxiliaire n° 265. Le chirurgien est mon collègue de la Faculté de Médecine, le D[r] Auguste Broca, professeur de médecine opératoire, et le médecin, mon confrère de l'Académie de Médecine, le D[r] Émile Troisier; ceci dit pour faire connaître à l'Institut en quelles mains sont remis ses pensionnaires. La Commission administrative de l'Institut a décidé que les Membres de la Section de Médecine et de Chirurgie et leurs confrères Léon Labbé et L. Landouzy, de l'Académie des Sciences, assureraient la surveillance sanitaire de son Hôpital auxiliaire.

C'est dans ces conditions que, le 21 septembre dernier, l'ambulance recevait douze blessés, dont onze très graves, appartenant à toutes armes, la plupart natifs de diverses provinces de France, quelques-uns d'Afrique.

De grandes interventions opératoires immédiates furent pratiquées, entre autres sur deux soldats d'infanterie blessés, six jours auparavant, dans les affaires de la Marne.

Deux décès se sont produits les 23 et 25 septembre : l'un, en dépit d'une amputation du membre inférieur faite immédiatement, pour une gangrène gazeuse du pied et de la jambe; le second décès, suite d'accidents tétaniques hantés sur de vastes plaies gangréneuses occupant les mollets, toutes blessures par schrapnell, les premiers pansements n'ayant pu être faits, sur le champ de bataille, 48 heures seulement après le traumatisme.

Sur la tombe de ces deux enfants morts pour le pays, notre éminent confrère Frédéric Masson a prononcé des paroles que nul d'entre nous n'a pu lire sans la plus poignante émotion.

Les dix autres blessés sont en voie de guérison (y compris celui d'entre eux qui est atteint d'une fracture très grave de la cuisse); leur moral est excellent, leur confiance absolue, leur état général ne paraît pas avoir trop souffert des fatigues énormes supportées durant la série de combats livrés sur la Marne, sans trêve ni repos, pendant toute une semaine.

J'ai dit que les décès survenus à notre hôpital auxiliaire étaient conséquences des deux, parmi les plus graves, les plus fréquentes et les plus terribles, complications observées depuis le début des hostilités : la gangrène gazeuse et le tétanos.

Celui-ci, comme celle-là, conséquences des blessures par schrapnell bien plus redoutables que les plaies faites par les balles des fusils et des mitrailleuses. Ces dernières blessures, d'ordinaire aseptiques, sans ricocher, frappent le soldat, passant droit au travers des vêtements et des parties molles, trouant plus que déchirant celles-ci et ceux-là.

Je répète que les balles de fusils et de mitrailleuses, étant le plus souvent aseptiques, comportent relativement peu de gravité et exposent moins aux accidents de gangrène septique gazeuse, comme aux accidents tétaniques.

Il en est autrement des éclats d'obus et des balles de schrapnell. Les premiers et les secondes pénètrent souvent après avoir labouré le sol et s'être chargés de terre septique et tétanigène, entraînant souvent dans les tissus dilacérés des débris septiques de vêtements déchirés ; ou bien encore, faisant d'énormes plaies soit contuses, profondes et anfractueuses, soit béantes, mises en contact, tantôt avec le sol, tantôt avec tuniques et pantalons déchirés, pleins de poussière et de boue; tantôt encore mises en contact avec les lits de paille sur lesquels, dans les ambulances de fortune, s'étendent les blessés.

D'autant que (comme vous le dira mon confrère le médecin inspecteur général Delorme) les conditions inouïes dans lesquelles s'engage la campagne actuelle, faite non de batailles rangées, mais de combats d'artillerie et d'attaques de tranchées poursuivis, sans trêve, de jour et de nuit, pendant des semaines entières; s'opposent, en dépit de tous les dévouements, à la relève des blessés; rendant difficiles, lents et retardés, leur pansement sur l'avant, aussi bien que leur évacuation sur l'arrière.

Les éclats d'obus, souvent chargés de terre tétanigène, expliquent la fréquence des accidents tétaniques observés un peu partout où furent évacués les blessés, les blessés allemands comme les blessés alliés. Nombreux sont les cas de tétanos, presque tous sinon tous mortels, vus dans le Nord, vus à Paris, à Versailles, à Bordeaux, à Clermont, à Néris, en Bretagne, en Champagne, etc. Cela, parce que les conditions du combat s'opposent à ce que les blessés, aux plaies souillées de terre, non ramenés à temps en arrière de la ligne de feu, soient lavés à l'eau oxygénée et reçoivent une injection de sérum antitétanique doué, comme on sait, d'autant d'efficacité préventive, que d'aussi peu de vertus curatives.

Voilà comme notre Chirurgie d'armée se heurte à des impossibilités d'action non imputables à l'insuffisance de ses moyens, mais dont nous devons rendre responsables les conditions imposées par la tactique et par la balistique modernes, toutes autres que celles que nous avons connues

en 1870. L'une et l'autre s'emploient à multiplier effroyablement, dans le temps et dans la forme, les blessures contre lesquelles ne peuvent guère prévaloir ni l'asepsie, ni l'antisepsie pratiquées par les chirurgiens les plus actifs et les plus prévoyants, l'asepsie et l'antisepsie des plaies étant, comme on sait, fonctions de la rapidité avec laquelle on les réalise. Nous n'ignorons pas que, en matière de sérothérapie antitétanique, purement préventive, chaque heure perdue pour l'injection est une heure gagnée pour l'intoxication tétanique, si prompte à diffuser au travers du système nerveux, que nous venons de voir maints des blessés enlevés 12, 18 et 24 heures après l'apparition du trismus, premier symptôme du tétanos.

PARASITOLOGIE. — *Infections expérimentales de la souris par la* Leishmania tropica. Note de M. **A. Laveran**.

J'ai montré, en 1912, que la *Leishmania infantum* pouvait produire chez la souris des infections générales bien caractérisées par la présence des *Leishmania* dans la rate hypertrophiée, dans le foie et dans la moelle osseuse des animaux en expérience [1]; le fait a été vérifié depuis lors pour la *Leishmania Donovani*, agent du kala-azar indien, comme pour la *Leishmania infantum*, agent du kala-azar méditerranéen.

Il était intéressant de rechercher si la *Leishmania tropica*, agent du bouton d'Orient, qui, au point de vue morphologique, ne peut pas être distinguée des *Leishmania infantum* et *Leishmania Donovani*, avait chez les souris une action pathogène comparable à celle de ces derniers parasites.

Gonder a réussi à infecter des souris en leur inoculant, dans les veines ou dans le péritoine, des cultures de la *Leishmania tropica* (virus de l'Institut Pasteur de Tunis). Il a obtenu des infections généralisées avec *Leishmania* souvent en grand nombre dans la rate et dans le foie; plusieurs souris ont présenté des œdèmes ou des gangrènes siégeant d'ordinaire à la queue, aux pattes ou aux oreilles [2].

Row a observé une leishmaniose généralisée, sans accidents cutanés, chez une souris qui avait été inoculée dans le péritoine avec des cultures du bouton de Delhi [3].

---

[1] A. Laveran, *Comptes rendus*, 26 février 1912, et *Société de Pathologie exotique*, 13 novembre 1912.

[2] R. Gonder, *Arch. f. Schiffs u. Tropen Hygiene*, t. XVII, 1913, p. 397.

[3] R. Row, *Société de Pathologie exotique*, 8 avril 1914.

J'ai institué depuis plusieurs mois des expériences dans le but de contrôler les résultats obtenus par Gonder et par Row; je me suis servi d'un virus que M. le Dr Nicolle, directeur de l'Institut Pasteur de Tunis, a eu l'obligeance de mettre à ma disposition, c'est-à-dire d'un virus de même origine que celui employé par Gonder; le liquide de culture, recueilli dans des tubes du milieu de Novy simplifié, était injecté, à plusieurs reprises, dans le péritoine de souris blanches, aux doses de $0^{cm^3},25$ à $0^{cm^3},5$. Je me suis servi, non de cultures jeunes, mais, suivant le conseil de Row, de cultures de 4 semaines environ.

Sur 12 souris blanches inoculées, il y avait 8 mâles et 4 femelles; des 8 mâles, 6 se sont infectés, tandis que jusqu'ici il n'y a aucun cas d'infection parmi les femelles.

L'évolution de l'infection, toujours à peu près la même, peut se résumer comme il suit : pendant les premiers mois qui suivent l'inoculation, on n'observe rien d'anormal; vers le quatrième mois, on constate que les testicules sont augmentés de volume et indurés; les testicules s'empâtent de plus en plus et il se forme, dans la région abdominale inférieure, une tumeur oblongue, transversale par rapport à l'axe longitudinal du corps, plus ou moins dure au toucher. De petites escarres cutanées se montrent souvent au niveau de la tumeur ou bien à la queue qui peut être détruite en entier. Lorsque, à l'aide d'une pipette fine, on ponctionne la tumeur, on en retire facilement une goutte d'une sérosité dans laquelle les *Leishmania* abondent. Chez les souris sacrifiées à une période avancée de l'infection, les testicules sont profondément altérés, hypertrophiés, déformés, indurés; la substance testiculaire fait place à un tissu lardacé, et les testicules sont plus ou moins englobés dans une masse néoplasique. A l'examen histologique on trouve dans les testicules, comme dans la masse néoplasique qui les enserre, des *Leishmania* en quantité prodigieuse. Ces parasites présentent tous les caractères de la *L. tropica ;* ils sont tantôt libres, tantôt inclus dans des éléments anatomiques qui parfois en sont littéralement bourrés; ils mesurent de 2^{μ} à 4^{μ} de long sur 1^{μ} à 2^{μ} de large; les parasites ont d'ordinaire une forme ovalaire plus ou moins allongée. Après coloration au Giemsa, on distingue un noyau et un centrosome souvent bacilliforme; je n'ai jamais vu de flagelles même rudimentaires. Chez les trois souris qui ont été sacrifiées jusqu'ici, et dont les observations sont résumées ci-dessous, je n'ai trouvé de *Leishmania* ni dans la rate, ni dans le foie, ni dans la moelle osseuse; il est à noter toutefois que la rate était fortement hypertrophiée, ce qui semble indiquer qu'elle avait été touchée, au moins temporairement, par l'infection.

1° Une souris blanche, adulte, mâle, reçoit, dans le péritoine, les 18 et 22 mars, 1er avril, 11 mai, 31 juillet, 8 août et 4 septembre 1914 des injections de cultures de la *Leishmania tropica;* la quantité de culture injectée chaque fois varie de $0^{cm^3},25$ à $0^{cm^3},50$. Jusqu'au mois de septembre 1914, la souris ne présente rien d'anormal. Le 25 septembre, je constate qu'il existe, à la face ventrale, deux plaques brunâtres situées l'une en avant de l'anus, l'autre en avant du pénis; ces plaques qui ont l'étendue de pièces de 20 centimes environ sont indurées, parcheminées; il s'agit évidemment de foyers de gangrène sèche.

La souris est sacrifiée le 26 septembre 1914; ellepèse 18^g; la rate, fortement hypertrophiée, pèse 33^{cg}; au-dessous des plaques gangréneuses, on trouve un peu de pus caséeux dans lequel les *Leishmania* sont très rares. Les testicules sous-jacents sont altérés tous les deux; les altérations du testicule droit sont plus marquées que celles du testicule gauche; les testicules sont gros, fortement indurés, difficilement reconnaissables au milieu du tissu conjonctif et graisseux qui les enserre. Après avoir incisé le testicule droit, je fais des frottis qui, colorés, montrent des *Leishmania* typiques en nombre énorme, libres ou incluses dans des éléments anatomiques. Les parasites sont également très nombreux dans les frottis faits avec un lambeau du tissu conjonctif induré détaché au-dessus du testicule droit. Les *Leishmania* se montrent beaucoup plus rares dans les frottis du testicule gauche que dans ceux du droit.

Je m'attendais à trouver des *Leishmania* dans la rate qui était fortement hypertrophiée; cette attente a été déçue, je n'ai trouvé de parasites ni dans les frottis de rate, ni dans ceux de foie et de moelle osseuse.

2° Une souris blanche, adulte, mâle, reçoit, dans le péritoine, les 1er, 8 et 15 avril, 16 mai et 21 juillet 1914, des injections de cultures de la *Leishmania tropica*. La quantité de culture injectée chaque fois varie de $0^{cm^3},25$ à $0^{cm^3},50$. Jusqu'au mois de septembre 1914, la souris ne présente rien d'anormal. Le 15 septembre, on constate une gangrène sèche de la queue qui fait de rapides progrès. Le 25 septembre, la queue est tombée en entier et il existe à la face ventrale, en avant de l'anus, une plaque de gangrène sèche de la grandeur d'une pièce de 20 centimes environ. Les poils sont tombés à ce niveau, la peau est brunâtre, sèche, parcheminée, et l'on sent au-dessous une tumeur oblongue de consistance assez ferme.

La souris dont l'état général ne paraît pas mauvais est sacrifiée le 25 septembre; elle pèse 24^g; la rate, fortement hypertrophiée, pèse 35^{cg}. Les testicules qui sont gros, indurés, infiltrés d'une matière caséeuse, sont enlevés avec la plaque ventrale de gangrène sèche, à laquelle ils adhèrent. Après avoir incisé les testicules, je fais des frottis qui, colorés, montrent des *Leishmania* typiques en très grand nombre; les parasites sont tantôt libres, tantôt inclus dans des éléments anatomiques. Je ne trouve de *Leishmania* ni dans les frottis de la rate, qui cependant a subi une forte hypertrophie, ni dans les frottis de foie ou de moelle osseuse.

3° Une souris blanche, adulte, mâle, reçoit, dans le péritoine, les 28 mai, 11 et 25 juin, 10 juillet et 25 août 1914, des injections de cultures de la *Leishmania tropica;* la quantité de culture injectée chaque fois varie de $0^{cm^3},25$ à $0^{cm^3},50$. Jusqu'au mois de septembre, la souris ne présente rien d'anormal. Le 1er octobre, on constate l'existence, en avant de l'anus, de deux petites taches brunâtres de la grandeur de lentilles; la peau est, au niveau de ces taches, dure, desséchée. En avant de ces points

de gangrène sèche se trouve une tumeur saillante, dure, transversale par rapport à l'axe du corps, occupant l'emplacement normal des testicules.

La souris est sacrifiée le 1er octobre; elle pèse 24^g; la rate, fortement hypertrophiée, pèse 30^{cg}. Après avoir incisé la paroi abdominale, on met à nu la tumeur qui est constituée par du tissu cellulo-adipeux très dense, induré par places et, après enlèvement de ce tissu, on distingue les deux testicules hypertrophiés, indurés, présentant une surface très irrégulière. Le tissu normal testiculaire a fait place, presque partout, à un tissu lardacé, blanchâtre. Dans les frottis du tissu de nouvelle formation qui recouvrait les testicules, et dans ceux des testicules, on trouve des *Leishmania* typiques en très grand nombre, libres ou incluses dans des éléments anatomiques qui parfois en sont littéralement bourrés. On ne voit de *Leishmania* ni dans les frottis de la rate, pourtant hypertrophiée, ni dans les frottis de foie ou de moelle osseuse.

En dehors des souris, j'ai inoculé en suivant la même technique, et avec le même virus de *Leishmania tropica*, trois *Meriones Shawi* capturés en Tunisie; un de ces petits Rongeurs, un mâle, a montré, 5 mois après la première inoculation, des symptômes d'infection identiques à ceux observés chez les souris. Les testicules volumineux, indurés contenaient des *Leishmania* typiques en très grand nombre. Les parasites faisaient défaut dans la rate, dans le foie et dans la moelle osseuse. Les deux autres *Meriones* qui étaient des femelles ne se sont pas infectés.

Chez les souris et chez le *Meriones* qui font l'objet de cette Note, les accidents consécutifs aux injections intrapéritonéales des cultures de la *Leishmania tropica* se sont présentés sous des formes presque identiques : les parasites ont pullulé dans les testicules et ont déterminé des lésions profondes de ces organes et du tissu conjonctif voisin; des gangrènes des téguments ou de la queue ont été observées dans la plupart des cas; il n'y avait de *Leishmania* ni dans la rate, ni dans le foie, ni dans la moelle osseuse. Ce tableau diffère beaucoup de celui qu'on observe dans les infections produites par la *Leishmania infantum* ou la *Leishmania Donovani*, infections qui sont caractérisées par la pullulation des parasites dans la rate, dans le foie et dans la moelle osseuse et qui ne s'accompagnent ni de gangrènes ni de localisations sur les testicules.

Les divergences qui existent entre les résultats des expériences résumées dans cette Note et ceux des expériences de Gonder et de Row peuvent s'expliquer par des différences dans la technique des inoculations ou dans l'activité des virus employés.

MÉMOIRES LUS.

Considérations générales sur le traitement des blessures de guerre [1],
par M. E. Delorme.

La clémence persistante de la température depuis le début de cette guerre, la haute sollicitude du Gouvernement, la prévoyance du Commandement à tous les degrés, prévoyance paternelle qu'on ne retrouverait aussi intensive et aussi vigilante dans aucune autre campagne, l'organisation, le fonctionnement régulier, méthodique, actif du Service de Santé de l'Armée, les grands soins apportés à l'alimentation des troupes, enfin les déplacements de celles-ci ont eu jusqu'ici pour conséquences de maintenir un état sanitaire parfait. Le blessé français est un homme sain.

Les maladies sont en nombre infime. La guerre de 1914 n'a pas jusqu'ici connu les épidémies si meurtrières qui ont marqué de tant de deuils l'histoire des dernières luttes. D'un front qui doit se maintenir constamment dégagé, l'arrière reçoit tous les malades; or, dans tous les grands centres hospitaliers que je visite sans cesse, je ne rencontre que des blessés.

La dysenterie et la fièvre typhoïde si redoutables se connaissent à peine et la proportion des atteintes m'a paru n'être même pas celle du temps de paix.

Le sacrifice imposé est donc réduit à ce qu'il doit être. La Nation doit bien savoir que jusqu'ici Elle n'a perdu inutilement aucun de ses enfants.

Le moral du blessé qui joue un si grand rôle dans la rapidité et la solidité de sa cure, ce moral, qui est la traduction fidèle et tangible de la vitalité de l'homme, est parfait.

Les traumatisés les plus gravement atteints le conservent. Les autres ont hâte de guérir pour retourner au feu. Le trouble n'est que dans le cœur des mères.

La tactique actuelle qui fixe sur le champ de bataille les combattants pendant plusieurs jours sous une grêle de projectiles, les remous des luttes, le séjour forcé des blessés sur le lieu même où ils ont été frappés rendent

(1) Mémoire lu dans la séance du 28 septembre 1914.

trop souvent fort difficiles, parfois impossibles les secours de première ligne. Il en résulte que nombre de ces blessés arrive déjà, de ce fait, à l'arrière, tardivement pansés, souvent suppurants.

C'est une nécessité bien dure qu'un geste humain pourrait faire cesser; nous n'avons pas à l'attendre de nos ennemis.

Cette nécessité impose au Service de Santé de changer ses tactiques.

Il n'a plus à compter sur une asepsie qui, dans ses prévisions, l'autorisait à évacuer au loin ses blessés. *L'asepsie n'a que faire sur des plaies infectées.*

L'antisepsie elle-même ne donne, en pareils cas, de garanties que si elle est renouvelée rapidement et souvent, or elle ne peut l'être au cours de transports prolongés. Et puis l'antisepsie de la plaie n'est pas tout; il y a ici d'autres interventions à accomplir.

Avec la suppuration, notre thérapeutique chirurgicale doit changer d'aspect, de moyens et d'action.

Alors, plus impérieusement que jamais, se séparent les deux grandes catégories de blessés : 1° ceux atteints par des *balles de fusil tirées de plein fouet;* 2° ceux frappés par les *projectiles d'artillerie* ou les *balles de fusil déviées.*

Si pour les blessés atteints par des balles de fusil tirées de plein fouet, dont les plaies en général ne sont point infectées, on peut songer aux transports à distance, tout en tenant compte des catégorisations bien connues d'intransportables (blessures du crâne et de l'encéphale, de la poitrine, de l'abdomen, fractures graves, plaies et contusions artérielles, etc.), il ne peut en être de même pour les blessés frappés par les engins de l'artillerie. Ici la situation est tout autre. Or, le nombre de ces derniers est considérable. Il n'est plus représenté par une proportion de 5 pour 100; il est des combats qui ne sont presque que des combats d'artillerie.

Les balles des schrapnells, les éclats d'obus sont, le plus souvent, véhicules de terre; ils entraînent dans les plaies, dans lesquelles ils séjournent le plus souvent, des fragments de vêtements infectants au premier chef. Les plus graves complications, le phlegmon diffus, la gangrène gazeuse, le tétanos sont, pour la plaie, menaçantes et ces menaces ne peuvent disparaître que quand elle aura été débarrassée de ses sources infectantes, de ses corps étrangers, qu'elle aura été stérilisée par les topiques les plus nocifs pour les anaérobies.

Pour être efficace, *la défense doit être assurée très rapidement. Elle ne peut se réaliser sur des blessés transportés au loin.*

Dès lors : la chirurgie des premières lignes ne doit plus se contenter des actes préparatoires qu'elle pratiquait jusque-là, s'attendant à les voir com-

pléter à distance. Elle doit faire elle-même tout le nécessaire tant que les circonstances le lui permettront, concentrer intensivement ses secours sur cette catégorie de blessés déjà infectés ou qui vont l'être. La règle de l'abstention systématique de la recherche et de l'extraction des projectiles, excellente lorsqu'il s'agissait des balles des fusils, ne saurait s'appliquer aux balles des schrapnells et aux éclats d'obus. C'est la règle inverse qu'il faut suivre pour eux et la désinfection de la plaie prélude et termine leur extraction.

Ce que, par suite de la presse et des vicissitudes de la lutte, la chirurgie du champ de bataille ne pourrait faire, une formation sanitaire riche de personnel, de préférence un hôpital d'évacuation *rapproché du front* ou toute autre formation sanitaire momentanément *fixée et accrochée* à la ligne ferrée comme cet hôpital, doit l'effectuer. Crible à mailles serrées, ce dernier arrêtera ces blessés. Devenu par la force des choses organe d'activité complémentaire, il prolongera l'effort de la première ligne chirurgicale. En vue du but à remplir, il s'organisera en gros *centre de pansement* avec, au besoin, des annexes rapprochées et il appellera à lui un personnel chirurgical jeune et nombreux. Grâce à la puissante activité de ce personnel et parce que posté sur la voie ferrée il lui sera toujours facile de reporter sur l'arrière le flot des blessés qu'il aura retenus le temps nécessaire pour leur donner les soins indispensables. Dans ce poste secourable, ne se sont-ils pas arrêtés ces blessés pour s'y refaire, s'y désaltérer et s'y nourrir; pourquoi ne s'y arrêteraient-ils pas très régulièrement pour s'y faire panser? Qui s'y opposerait?

Et que si l'on avait des doutes sur le rendement à obtenir, si l'action avait dû, pour des raisons diverses, être incomplète, c'est non *pas loin* mais *au plus près*, toujours à proximité ou sur la ligne ferrée, sur la ligne de dégagement, qui faudrait la parfaire.

Ce ne sera que quand et pansements et interventions indispensables seront terminés que l'évacuation pourra se faire à distance. C'est, pour nous, dans ces mesures qu'est le salut.

On avait jusqu'ici des raisons de reporter à l'arrière la chirurgie active; les circonstances forcent à la concentrer en partie et résolument vers l'avant.

A situations nouvelles, dispositifs nouveaux; le mécanisme doit être souple et se plier aux circonstances.

J'y insiste : la désinfection très rapide des blessures produites par les projectiles d'artillerie, l'extraction des corps étrangers qu'ils laissent dans les plaies est nécessité impérieuse; ces opérations doivent être hâtives; la radiographie va étendre et déplacer en partie son rôle et ses ressources pour venir là en aide au chirurgien.

Il faut être mêlé aux si lourds et si difficultueux fonctionnements de notre Service de Santé aux armées pour bien comprendre ce que ces conseils, fruits de mes méditations, ont d'important, ce qu'ils comportent de bienfaisante utilité.

L'appel que j'ai adressé le 10 août aux chirurgiens a été entendu. Le retentissement a été grand, grâce à l'initiative heureuse qu'a prise l'Académie des Sciences de le répercuter par l'envoi de mon Mémoire à tous les Médecins chefs de nos formations de l'avant et de l'arrière et en fournissant à mes conclusions l'appui de sa haute approbation.

La chirurgie conservatrice, dans nos traumatismes les plus graves, dans les fractures les plus compliquées des membres, est devenue la règle, une règle qui a été maintenue pour ainsi dire sans exception.

Partout où je passe, au cours de mes missions, je ne trouve, comme amputés, que des blessés dont les traumatismes ont été compliqués de gangrène. C'est un grand service rendu au Pays.

Bien plus, l'impulsion donnée se poursuit et cette chirurgie conservatrice maintient ses droits dans les mêmes traumatismes, compliqués parfois de suppurations très graves.

Si les résultats qu'on obtient dans ces derniers cas sont plus honorables encore pour les chirurgiens, les difficultés de leur tâche augmentent pour le traitement des fractures; aussi pour simplifier et faciliter cette tâche est-il nécessaire qu'ils connaissent bien leurs meilleures ressources.

Des appareils contentifs qu'ils possèdent et qui ont leurs préférences dans la pratique journalière, beaucoup sont peu recommandables pour la chirurgie de guerre et sont à rejeter. Sur ce point, ils doivent réagir contre des préférences de longue date.

Les appareils utilisables pour le traitement des fractures par armes à feu, en période de suppuration surtout, doivent être *imperméables*, *amovo-inamovibles*, *permettre l'application rapide et facile des pansements*, *la surveillance du membre* en vue d'assurer la *coaptation constante et régulière* des *esquilles latérales*, leur *propulsion* contre les fragments supérieur et inférieur, *faciliter les interventions chirurgicales* (incisions des collections purulentes, ablation des esquilles libres et des corps étrangers, etc.), en même temps qu'ils *assurent une contention parfaite*.

Ni les gouttières en fil de fer de Mayor, d'usage courant, ni les appareils plâtrés, trop employés, ni les appareils en rotang, si ingénieux mais très coûteux de de Moij, ni les appareils en toile métallique de Sarrazin, ni les appareils à attelles, ni les appareils à extension continue, ne réalisent ces

conditions. Seules les *gouttières de zinc à valves* atteignent ce but. C'est à elles que je me suis arrêté.

Vous pouvez, *de visu*, juger de la facilité et de la rapidité de leur application (1). J'ai pu, dans une formation sanitaire, appliquer récemment une quarantaine de ces appareils, en un jour, à des fracturés graves de la cuisse, de la jambe, du bras. En en employant d'autres, il m'eût été impossible d'obtenir pareil résultat; or la rapidité d'application d'un appareil est chose bien précieuse dans les gros agglomérats de blessés.

Le même modèle fait de zinc laminé n° 12 peut servir pour la contention de toutes les fractures des divers segments et articulations du membre inférieur; pour le membre supérieur, un seul appareil peut suffire (2). Avec un matériel aussi simple, le personnel est vite familiarisé avec son rôle.

Deux complications des plaies se présentent dans cette guerre avec une fréquence relative et une gravité qui surprennent. C'est à les combattre que doivent actuellement tendre les efforts de tous les chirurgiens, à quelque formation sanitaire qu'ils appartiennent. Les bons résultats qui peuvent suivre leurs efforts les incitent à employer, avec une grande conviction et la plus grande constance, les moyens qu'ils possèdent pour les combattre.

Ces complications sont : 1° la *gangrène gazeuse;* 2° le *tétanos*.

Provoquées et entretenues par des microbes anaérobies, elles semblent, au premier abord, l'opprobre de notre chirurgie antiseptique et aseptique. On ne s'en étonne plus quand on sait que cette chirurgie est, là, dominée par la contingence d'une infection préalable, profonde, dont l'agent est souvent difficile à découvrir. C'est ce qui fait que, quelle que soit sa notoriété et sa valeur, aucun chirurgien ne peut affirmer que ses services en sont ou en seront exempts.

1° Contre la *gangrène gazeuse*, les chirurgiens s'arrêtent trop aux deux traitements suivants : *les larges incisions*, *les amputations*. Ces traitements ont leur utilité; ils comptent leurs succès. Mais il faut qu'on sache bien que ces succès peuvent être obtenus plus simplement par d'autres ressources trop peu répandues, et que, dans les cas extrêmes, celles-ci rendent possibles et applicables des amputations qui, sans elles, ne

(1) Le Médecin Inspecteur général Delorme a fait l'application de ses appareils dans cette séance avec l'aide de M. le Médecin-Major Kortz.

(2) La description complète de ces appareils se trouve dans notre *Traité de Chirurgie de guerre*, t. II, ou dans les *Traités de bandages* du professeur Chavasse.

présenteraient aucune chance de succès. Une plus longue expérience permettra bientôt d'en perfectionner l'emploi.

Ces ressources sont fournies par les *injections d'eau oxygénée*. L'expérience a prouvé que nul autre topique n'est aussi toxique qu'elle pour le bacille anaérobie de la gangrène gazeuse. Voici comment on procède :

Au-dessus des parties hypertendues, bronzées, emphysémateuses, au-dessus des parties douteuses, on établit une barrière circulaire à l'envahissement microbien. Avec une seringue de Pravaz, qu'on trouve partout, chargée d'eau oxygénée pure qu'on trouve également partout, on injecte circulairement, en couronne, dans le tissu cellulaire sous-cutané, le liquide par demi contenu ou par contenu entier de la seringue, en faisant les piqûres à 1^{cm}, $1^{cm},5$ l'une de l'autre. Quand on a pratiqué la première série d'injections circulaires, on en fait une seconde, à quelques centimètres plus haut, en portant l'aiguille au niveau des intervalles de la première couronne. Pour une cuisse on peut faire 30, 40, 60 piqûres.

On renouvelle, au besoin le lendemain ou plutôt le jour même, ces injections au-dessus et au-dessous des premières couronnes et l'on s'évertue à gagner le terrain que laisse la gangrène gazeuse en rétrocédant.

Ces injections sont inoffensives, elles ont l'avantage d'être à la portée de tous dans les formations sanitaires et de pouvoir être faites avec une technique aussi simple que celle de la piqûre de morphine, ce qui est précieux, car la gangrène va vite. Elle n'attend pas le chirurgien.

Dans les hôpitaux, on pourrait remplacer ces injections par les instillations de gaz oxygène qu'on insuffle en tension dans le tissu cellulaire, remplaçant l'emphysème septique par un emphysème antiseptique, mais le premier mode est plus simple, plus susceptible de généralisation, par conséquent préférable.

Un chirurgien ne se contentera pas et ne devra pas se contenter de ces injections quand la tension du membre est excessive, et voici pourquoi :

Cette tension, exercée par les gaz de la gangrène gazeuse et la suffusion abondante de liquides dont elle a provoqué l'accumulation dans le membre atteint, a pour conséquence rapide d'amener la compression des vaisseaux de ce membre.

Chacune des régions des divers segments de nos membres n'a qu'un coefficient déterminé de dilatabilité qui est en rapport avec la tension, la résistance, l'élasticité des enveloppes aponévrotiques cloisonnantes. Si ce coefficient est atteint, *a fortiori* s'il est dépassé, c'est la gangrène par *compression* qui s'ajoute à la gangrène septique.

Pour éviter la première, il faut largement débrider les aponévroses d'enveloppe de chaque loge. S'agit-il de la jambe, on sectionnera dans une grande étendue (10^{cm} et plus) l'aponévrose d'enveloppe de la loge antérieure; en arrière, on incisera, dans la même étendue, l'aponévrose jambière postérieure et l'on séparera les muscles superficiels des muscles profonds.

La gravité de la situation commande ces sacrifices et il faut les faire vite, car bien rapidement les dégâts se produisent ou s'accusent dans cette complication à laquelle on a donné, à bon droit, le nom de *foudroyante*.

On utilisera les larges brèches créées dans les loges musculaires comme points de pénétration d'irrigations larges d'eau oxygénée, et l'on n'oubliera pas de faire porter l'une de ces brèches sur le trajet des gros vaisseaux, presque aux limites de la gangrène, pour couper la route aux infiltrations septiques qui suivraient le tissu cellulaire et les lymphatiques qui les entoure.

Le transport rapide des blessés du champ de bataille sur des centres très rapprochés d'hospitalisation à fonctionnement intensif, la recherche et l'extraction très rapide des balles de schrapnells et des éclats d'obus, la désinfection large des plaies produites par ces engins, et, par-dessus tout, celle des plaies en cul-de-sac, par l'eau oxygénée, le topique préservateur par excellence de la gangrène gazeuse, constituent des moyens de prophylaxie et de thérapeutique, dont la nécessité saute aux yeux et sur lesquels on peut faire grand fond.

2° Le *tétanos* doit à l'heure actuelle, avec la gangrène gazeuse, attirer toute l'attention des chirurgiens. Dans toutes les formations sanitaires que je visite, il est question du tétanos. Sa fréquence paraît excessive; elle semble, elle aussi, en contradiction avec ce qu'on doit attendre des pratiques antiseptiques et aseptiques actuellement généralisées et qui l'ont presque fait disparaître dans la chirurgie journalière.

Les chirurgiens ne sont pas responsables de cet état de choses.

Les combats d'artillerie ont pris un développement et une durée insolites dans cette guerre. Contrairement aux balles de fusils, les balles de schrapnells et les éclats de projectiles creux, je le répète, sont souvent véhicules de terre. Les fragments de vêtements traversés leur cèdent des lames superposées, des « gâteaux » souillés, infectants, qu'ils projettent dans le canal des plaies et qu'ils maintiennent emprisonnés devant eux.

Les conditions des luttes actuelles, le séjour forcé des blessés sur le champ de bataille pendant plusieurs jours n'empêchent que trop souvent les chirurgiens de panser ces plaies immédiatement et de pratiquer l'ex-

traction des corps étrangers dont ils auraient hâte de débarrasser leurs blessés dans les conditions habituelles de fonctionnement. Telles sont les raisons de cette fréquence qu'on s'évertue à atténuer.

Les mesures de prophylaxie que je signalais tout à l'heure à propos de la gangrène gazeuse sont ici à reprendre : le transport rapide des blessés du champ de bataille à des centres d'hospitalisation très rapprochés où les projectiles d'artillerie seront hâtivement extraits et les plaies désinfectées non moins rapidement. Là encore l'eau oxygénée, comme topique, doit avoir la préférence des chirurgiens, car, comme pour la gangrène gazeuse, elle est l'agent toxique du bacille tétanique, préventif de son contage.

Dans les formations proches de la ligne de bataille, on fera, autant qu'on le pourra, des injections préventives de sérum antitétanique.

Quand le tétanos est déclaré, le mal paraît, à la plupart, sans remède dans les *formes aiguës et suraiguës*. Je recommande partout de ne pas désespérer et d'employer avec la constance et la conviction d'une réussite : le bromure de potassium et le chloral à hautes doses; à l'intérieur, ce dernier donné, au besoin, en injections veineuses; les injections de sérum antitétanique dans le canal rachidien et les injections de sulfate de magnésie [1]. Le sulfate de magnésie, proposé par le chirurgien américain Blaye, s'il n'est pas curatif, a l'avantage de diminuer les douleurs, la fréquence des contractures, d'assurer le calme, de permettre l'alimentation; or, si le chirurgien ne peut toujours guérir, il a le devoir de toujours soulager.

Le chapitre de la thérapeutique du tétanos déclaré et aigu reste toujours ouvert. Celui qui le clôturera aura bien mérité du Pays.

Cette étude devrait concentrer l'attention des chercheurs, car le tétanos déclaré est aujourd'hui une calamité.

Remarques de M. **A. Laveran** *au sujet de la Communication précédente.*

J'ai écouté avec beaucoup d'intérêt la Communication que vient de nous faire M. le Médecin Inspecteur général Delorme, et je suis d'avis que l'Académie des Sciences rendrait un grand service à la Chirurgie d'ar-

---

[1] Je viens de faire injecter dans le canal rachidien d'un blessé (hôpital d'évacuation de Juvisy), atteint d'un tétanos suraigu, quatre seringues de Pravaz, soit 4^{cm^3} d'une solution à 25 pour 100 de sulfate de magnésie, et j'ai été frappé du calme rapidement procuré. Ces injections ont été renouvelées tous les jours depuis 5 jours. Le blessé survit.

mée, dont la tâche est si lourde en ce moment, en donnant à cette seconde Communication de M. Delorme la grande publicité qu'elle a donnée à la première.

Il résulte des renseignements qui nous ont été fournis par M. Delorme, comme de ceux qui nous avaient été fournis antérieurement par notre confrère M. Landouzy, que le tétanos complique trop souvent les blessures de nos soldats, du moins celles dues aux schrapnells et aux éclats d'obus, ce qui s'explique par le fait que ces projectiles sont fréquemment souillés de terre. Il importe donc de rappeler, comme l'a fait M. Delorme, que les injections de sérum antitétanique constituent une des mesures les plus efficaces qu'on puisse prendre pour prévenir le tétanos. A mon avis, ces injections devraient être faites préventivement dans tous les cas où la nature des plaies peut faire redouter le tétanos. Le sérum antitétanique qui a des propriétés préventives indiscutables, scientifiquement démontrées, est beaucoup moins efficace quand le tétanos est déclaré; pour en faire usage, il ne faut donc pas attendre l'apparition des premiers symptômes de cette redoutable complication des plaies. Il est à désirer que le Service de Santé militaire puisse mettre à la disposition des médecins des ambulances et des hôpitaux des provisions suffisantes de sérum antitétanique pour que nos médecins militaires puissent en faire largement usage.

Observations de M. **Roux.**

On ne saurait trop le répéter : le sérum antitétanique prévient le tétanos, mais ne le guérit pas. En effet, l'antitoxine neutralise le poison tétanique à l'état libre; mais, lorsque celui-ci est fixé sur les cellules motrices de la moelle épinière, c'est-à-dire quand le tétanos est déclaré, l'antitoxine est impuissante. S'il est toujours utile d'injecter 20^{cm^3} à 30^{cm^3} de sérum à un malade tétanique, afin de neutraliser la toxine non encore fixée sur le système nerveux, ce serait, dans le temps présent, une prodigalité de lui en donner davantage. L'issue de la maladie dépend de la quantité de poison déjà absorbée par les grandes cellules des cornes antérieures de la moelle.

Un blessé qui reçoit préventivement du sérum antitétanique ne prendra pas le tétanos tant qu'il n'aura pas éliminé l'antitoxine, c'est-à-dire pendant les deux à trois semaines qui suivront l'injection. Dans la guerre actuelle, les blessures étant fréquemment souillées par de la terre ou par des corps

étrangers, le tétanos n'est pas rare, et parfois l'incubation ne dépasse pas 4 à 5 jours, d'où la nécessité d'injecter le sérum aussitôt que possible après la blessure, avant qu'une quantité notable de toxine soit parvenue aux cellules nerveuses. Pour cela, il faut que le sérum se trouve à la disposition des médecins chargés du triage des blessés ou de ceux qui les accompagnent dans les trains d'évacuation. C'est le moyen d'économiser le plus grand nombre de vies, en évitant le gaspillage du sérum dont les provisions ne sont pas inépuisables.

Observations de M. **L. Landouzy** *à propos de la Communication de M.* E. Delorme.

Les remarques et les réflexions de mes confrères MM. Laveran et Roux font que je serai bref.

Si cela n'avait été demandé par le consensus unanime de l'Académie, j'aurais, moi aussi, proposé qu'on donnât à la Communication de M. Delorme, avec l'insertion à nos *Comptes rendus*, la plus grande publicité. Le travail de poignante actualité qu'il nous apporte est plus qu'un exposé bref et net de ce qu'est la guerre actuelle, guerre totalement inédite, déjouant en ses moyens et ses effets toutes les prévisions. Le travail de mon confrère de l'Académie de Médecine est, en plus, tout un programme de Chirurgie d'armée, révolutionnée par les nouveautés que tactique et balistique inouïes déploient au travers de combats, dont l'intensité et la durée ne se sont jamais vues, en aucun pays, ni à aucune époque de l'histoire du monde.

Il faut que, au plus vite et au plus loin, soient publiées les observations faites hier par M. Delorme dans les formations sanitaires qu'il a visitées.

Il faut que, dans les armées des pays de Pasteur et de Lister, « *la Chirurgie active soit concentrée en partie et résolument vers l'avant* », si l'on veut que l'asepsie et l'antisepsie des blessures de guerre soient possibles.

A ce prix nous militerons efficacement contre deux des complications de plaies les plus terribles avec lesquelles nous sommes aux prises depuis le début des hostilités, la gangrène gazeuse et le tétanos, dont la fréquence s'explique par les combats d'artillerie et par les attaques de tranchées qui ont, dans la guerre actuelle, pris un développement et une durée inouïs. C'est la durée de ces véritables duels d'artillerie qui rend : si difficile et si tardive la relève des blessés; si vaine l'injection de sérum antitétanique,

celle-ci n'ayant pu se faire qu'exceptionnellement dans les premiers jours qui suivaient les plaies, et pendant que les blessés restaient au milieu de conditions atmosphériques et telluriques favorisant l'éclosion et l'évolution du tétanos.

Ce n'est nullement l'emploi parcimonieux ou déficient du sérum antitétanique qui est responsable de l'endémie tétanique régnant dans les armées ennemies, comme dans les armées alliées, c'est son emploi retardé. Le public s'y trompe parce qu'il ne sait pas la Sérothérapie antitétanique purement préventive. Le public se trompe amèrement quand il s'imagine le sérum antitétanique doué des doubles propriétés préventive et curative dont jouit le sérum de Roux contre la diphtérie, contre l'angine à fausses membranes et le croup. Depuis vingt ans déjà, les familles se sont accoutumées à voir employer avec succès le sérum antidiphtéritique, non seulement chez les enfants atteints d'angines et du croup, mais encore, à titre préventif, chez les frères et sœurs des petits malades.

Dans les formes aiguës et suraiguës, telles celles que nous venons de voir dans les hôpitaux parisiens, notamment à l'ambulance américaine (lycée Pasteur), au Val-de-Grâce et à l'ambulance de l'Institut de l'hôtel Thiers dont je parlais tout à l'heure, il est de règle que presque tout tétanos confirmé soit, en l'état actuel de la thérapeutique, un tétanos incurable.

Les cas de tétanos *avéré*, chronique, guéris lors de l'emploi prolongé du sérum antitétanique, n'infirment pas la ferme croyance que nous avons dans le pouvoir nettement préventif du sérum. En présence de pareils cas, dont un nombre imposant a été consigné un peu partout, en Amérique notamment, on peut se demander si la culture tétanigène, dont la plaie était souillée de terre tétanigène des champs ou des routes, ne s'est pas développée par poussées successives, chacune des injections faites, au jour le jour, étant antitoxique de la toxine sécrétée la veille. C'est en vertu de cette conception plutôt empirique, à laquelle répugnent les données expérimentales que certains d'entre nous (ne voulant pas rester inactifs en face du mal terrifiant et atrocement douloureux qu'est le tétanos) ont vu des tétaniques, dont ils désespéraient, guérir et cela à la suite d'injections sous-cutanées ou intraveineuses de 10^{cm^3} et 20^{cm^3} de sérum antitétanique, injections faites pendant 8, 10, 12 et même 15 jours.

C'est ainsi qu'à la Société médicale des hôpitaux de Paris, on citait récemment le cas d'une jeune fille de 14 ans, prise d'accidents tétaniques 10 jours après une morsure à la jambe, traitée 3 jours seulement après

l'apparition du trismus, guérissant après avoir reçu, pendant 10 jours, du sérum antitétanique, et cela avec un minimum d'accidents sériques.

C'est par pareil emploi de doses massives de sérum de l'Institut Pasteur que José Penna, de Buenos-Ayres, dit avoir vu guérir quinze cas de tétanos confirmé sur seize malades. Tout en reconnaissant, tout en enseignant le sérum antitétanique doué d'autant d'efficacité préventive que de peu d'efficacité curative, il me paraît quand même opportun, les accidents tétaniques étant déclarés, d'employer le sérum, surtout en lui associant la méthode de Bacelli, c'est-à-dire les injections hypodermiques d'huile camphrée phéniquée. Cette pratique doit, en tous cas, marcher de front avec les médications calmantes et sédatives, parmi lesquelles la meilleure, incontestablement, est le chloral donné, un gramme toutes les heures, soit par voie buccale si possible, soit par voie rectale, soit en bloc par injection veineuse. Cette médication a l'immense avantage : de diminuer les spasmes et les douleurs; de permettre l'alimentation; de procurer le calme et le sommeil; en somme, de substituer une manière de béatitude aux horribles angoisses du tétanos généralisé.

C'est dans le même sens, purement palliatif, qu'agit la médication de Metzler, consistant à injecter par rachicentèse, dans le canal rachidien, une solution de sulfate de magnésie. Cette méthode apporte souvent, pas toujours, un calme incontestable; elle détend les spasmes et procure la béatitude que donne la médication chloralée. Celle-ci, sur le procédé de Metzler, présente de gros avantages : sa simplicité, sa commodité et sa rapidité opératoires.

L'ingestion et l'injection du chloral peuvent être faites partout, par tout aide médical, et avec un outillage dont tout le monde est muni.

La rachicentèse, sans être difficile, est délicate, surtout chez un blessé qu'on ne peut pas toujours mettre en position optima; d'autant que les contractures peuvent s'opposer à ce qu'on imprime au tronc du blessé la flexion en avant, nécessaire pour tendre la colonne vertébrale et permettre à l'aiguille de pénétrer dans le rachis. Il y a là, incontestablement, étant donné l'état de douleur et de raideur du tétanique, une difficulté que, du premier coup, peuvent ne pas résoudre ceux des chirurgiens, même experts, qui ne pratiquent pas couramment la rachicentèse, comme le font, en matière diagnostique, les médecins. C'est pourquoi, dans les enseignements thérapeutiques que répandra la lecture du Mémoire de M. l'Inspecteur général Delorme, je demanderai à mon confrère de mettre au premier

plan des indications thérapeutiques sédatives et calmantes du tétanos, de préférence l'emploi, à hautes doses et longuement continué, du chloral. La médication chloralée, plus constante en ses effets, outre qu'elle n'oblige le tétanique à aucun déplacement, est d'un maniement plus facile et surtout plus rapide, toutes conditions de première importance en Chirurgie d'armée, où les minutes comptent pour porter, au mieux et au plus vite, sur les plaies, l'asepsie, l'antisepsie et l'antialgie.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Éphéméride de la comète* 1913 *f* (*Delavan*). Note de M. E. Maubant, présentée par M. B. Baillaud.

Les coordonnées rectilignes héliocentriques rapportées à l'équinoxe et à l'équateur moyens de 1910,0 et l'éphéméride de la comète Delavan ont été calculées à l'aide des éléments de G. von Biesbrœck transcrits ici :

T = 1914, oct. 26, 3000, temps moyen de Berlin

$$\left.\begin{aligned}\omega &= 97^\circ 28' 17'',4\\ \Omega &= 59.\ 8.46,4\\ i &= 68.\ 1.46,4\end{aligned}\right\}\ 1910,0\quad \text{Osculation 1914, sept. 28,0}$$

$$\log q = 0,0430113$$

Coordonnées équatoriales héliocentriques.

$$x = r\,(9,781\,843)\sin(219^\circ 31' 44'',9 + v),$$
$$y = r\,(9,908\,958)\sin(201.14.37,1 + v),$$
$$z = r\,(9,994\,792)\sin(117.42.\ 0,0 + v).$$

Éphéméride pour 12^h, *temps moyen de Paris.*

(Les positions sont rapportées à l'équinoxe vrai de la date.)

	α.	δ.	log γ.	log Δ.
	h m s	° ′		
Oct. 2...	12. 8. 4	+ 43.53,0	0,0682	0,1982
» 6...	12.33.51	+ 41.23,9	0,0608	0,1984
» 10...	12.57.29	+ 38.38,6	0,0545	0,2006
» 14...	13.18.59	+ 35.41,7	0,0495	0,2048
» 18...	13.38.28	+ 32.38,0	0,0459	0,2106
» 22...	13.56. 8	+ 29.31,7	0,0437	0,2178
» 26...	14.12. 9	+ 26.26,0	0,0430	0,2262
» 30...	14.26.44	+ 23.23,2	0,0439	0,2354
Nov. 3...	14.40. 5	+ 20.25,3	0,0462	0,2452

GÉOMÉTRIE. — *Nouveaux invariants projectifs.* Note [1] de M. **Charles Rabut**, présentée par M. P. Puiseux.

Dans la recherche des propriétés projectives des figures, Poncelet n'a pas envisagé systématiquement leurs éléments infinitésimaux. On peut admettre qu'Halphen a ouvert cette voie en exprimant quelques invariants différentiels de l'homographie plane, mais il s'est borné, en tous cas, à une figure unique, la plus rudimentaire, à savoir un seul arc de courbe de longueur infiniment petite. Je me suis proposé de rechercher les propriétés projectives *infinitésimales*, autrement dit les invariants projectifs différentiels, de figures formées d'éléments *en nombre non limité, les uns finis, les autres infinitésimaux.* Je vais faire connaître ici quelques-uns de ces invariants.

1. De même que toutes les propriétés projectives découvertes par Poncelet pourraient se ramener à l'invariance du rapport anharmonique d'un alignement de quatre points à distance finie, de même les invariants projectifs de nature infinitésimale ne sont que des combinaisons de rapports anharmoniques formés avec des segments alignés dont un ou plusieurs sont infiniment petits. *Dans le rapport*

$$\frac{\mathrm{AB}.\mathrm{CD}}{\mathrm{BC}.\mathrm{DA}},$$

si l'on suppose AB *infiniment petit, on obtient l'invariant*

$$\frac{\mathrm{AB}.\mathrm{CD}}{\mathrm{BC}.\mathrm{BD}};$$

si l'on suppose AB *et* CD *infiniment petits, on obtient l'invariant*

$$\frac{\mathrm{AB}.\mathrm{CD}}{\overline{\mathrm{BC}}^2}$$

qui peut se déduire du précédent. Tous deux sont propres au groupe projectif.

Si l'on suppose AB et BC infiniment petits, on obtient l'invariant de trois points alignés

$$\frac{\mathrm{AB}}{\mathrm{BC}}$$

[1] Présentée dans la séance du 28 septembre 1914.

qui n'est pas exclusivement projectif, car il appartient à tout le groupe ponctuel.

Au moyen de ces invariants, on peut former les suivants, qui ont pour *sièges* des figures moins élémentaires.

2. Si deux courbes se touchent, le rapport de leurs rayons de courbure au point de contact est un invariant projectif; en d'autres termes, *l'homographie conserve le rapport des courbures de contact.*

3. *Si par un même point passent trois courbes, soient* r, r' *les rayons de courbure de deux d'entre elles,* φ, φ' *les angles sous lesquels elles coupent la troisième, le rapport*

$$\frac{r \sin^3 \varphi}{r' \sin^3 \varphi'}$$

est un invariant projectif.

4. *Cette même expression est encore invariante si une droite coupe sous des angles* φ, φ', *en des points distincts, deux courbes dont les rayons de courbure en ces points sont* r, r'.

5. *Si deux courbes ont une tangente commune, soient* r, r' *les rayons de courbure aux points de contact,* t, t' *les distances de ces deux points à un même point marqué sur la tangente, le rapport*

$$\frac{r t'^3}{r' t^3}$$

est un invariant projectif.

6. *Cette même expression est encore invariante si* t, t' *sont les longueurs de deux tangentes distinctes menées à deux courbes par un point quelconque.*

Les théorèmes 6 et 7 sont respectivement corrélatifs des théorèmes 4 et 5. Le théorème 3 est auto-corrélatif.

7. *Si par les trois sommets d'un triangle passent trois arcs de courbe tangents respectivement aux trois côtés, soient* r, r', r'' *les rayons de courbure en ces points,* R *le rayon du cercle circonscrit au triangle, le rapport*

$$\frac{r r' r''}{\mathrm{R}^3}$$

est un invariant projectif.

Les six théorèmes ci-dessus, concernant les courbures de deux ou trois arcs associés à des droites, sont classés par ordre de simplicité décroissante;

et, à ce point de vue, c'est après eux seulement que vient la propriété suivante d'un arc unique associé à des droites.

8. *Soient, passant par un même point, un arc de courbe, sa tangente et une droite les coupant sous un angle* φ; *de part et d'autre du point de contact marquons sur la tangente deux segments* t, t', *sur la sécante deux autres segments* s, s'; *le rapport*

$$\frac{ss'r\sin\varphi}{(s+s')(t+t')\sqrt{tt'}},$$

où r *est le rayon de courbure au point de contact, est un invariant projectif.*

9. *Une corrélation inverse tout invariant projectif dont elle ne dénature pas le siège, et qui est exprimé par un rapport de longueurs* (*ou de produits de longueurs*). Ainsi (n° 3 ci-dessus) *la corrélation renverse le rapport des courbures de contact.*

10. Corollaire. — *Tout invariant projectif qui satisfait aux conditions du n° 9 et dont la valeur est* ± 1 *est également un invariant corrélatif.* Ainsi *la corrélation conserve l'égalité de deux courbures de contact opposées, la proportionnalité géométrique entre les courbures de trois lignes se touchant en un même point, etc.*

GÉODÉSIE. — *Note sur les triangulations géodésiques complémentaires des hautes régions des Alpes françaises* (*douzième campagne*). Note de M. **P. Helbronner**, présentée par M. Appell.

La campagne 1914, que je prévoyais devoir durer au moins pendant trois mois, fut préparée dès le début de février par une visite personnelle sur le terrain d'opérations afin d'y faire construire ou reconstruire les signaux nécessaires à son exécution méthodique. Elle s'encadre dans les derniers polygones septentrionaux (VIIe et VIIIe) de ma Chaîne méridienne de Savoie, dont les sommets devaient être stationnés à nouveau par moi cette année. Le signal du Môle, notamment, que j'avais fait édifier en 1907 et qui avait été abattu, fut reconstitué et son centre fut aisément retrouvé grâce au repère en bronze que j'y avais fait sceller à cette époque.

Indépendamment des nombreux signaux naturels, des croix et surtout des innombrables balises cadastrales que je savais trouver dans l'étendue des territoires que je devais lever, je fis établir une cinquantaine de grands

signaux en pyramides quadrangulaires de pierres sèches de $1^m,50$ à 2^m de hauteur sur les points culminants ou sur les points remarquables à mi-hauteur. Pour l'édification et la surveillance de ceux-ci, je trouvai une aide remarquable en la personne de M. Dole, inspecteur général des forêts à Annecy. De plus, les remarquables travaux topographiques de M. Robert Perret dans les hautes régions du bassin du Giffre et de ses affluents avaient, depuis plusieurs années, nécessité l'établissement et le repèrement d'un grand nombre de positions qui devenaient ainsi pour mon réseau géodésique, d'une part, et pour la précision des opérations cartographiques de ce savant géographe, d'autre part, des emplacements indispensables de mes déterminations mathématiques.

La campagne débuta dès les premiers jours de juillet par une station fondamentale faite à Samoëns et comportant vingt réitérations sur une trentaine de signaux. Le mauvais temps, presque permanent du mois de juillet, ne permit l'occupation que d'une quinzaine de stations dont les principales eurent lieu : au Buet (3060^m), point fondamental de ma Méridienne de Savoie; au sommet du Grenairon (environ 2800^m); à la pointe de Nangolon (environ 2130^m); à la Tête du Grenairon (environ 1970^m); au sommet de la Bourgeoise (environ 1760^m); à la Croix des Saix, à la Croix des Sept-Frères, etc. Comme pour les campagnes précédentes, une série de stations furent occupées près des repères du Service de Nivellement général de la France, et plusieurs d'entre elles amorcèrent *la ligne de base de nivellement* que je prévoyais le long de la vallée du Giffre.

Enfin, huit douzaines de clichés photographiques, parmi lesquels un certain nombre de téléphotographies, étaient enregistrées au cours de cette première période de travail qui s'étendit jusqu'au 27 juillet, date à laquelle, prévoyant d'avance la mobilisation générale, j'allais me mettre à la disposition du général à l'état-major duquel j'appartiens.

Le mauvais temps qui contraria continuellement mes opérations sur le terrain, soit par des pluies diluviennes, soit par une nébulosité presque permanente à partir du milieu du jour, me procura, par contre, l'avantage de tenir au courant les reports sur mes schémas au 40 000e de toutes les positions occupées et de toutes les directions visées. Il est ainsi ressorti de ces graphiques provisoires, correspondant à ce petit nombre relatif de stations, la détermination de plus de cent nouveaux points trigonométriques de mes réseaux de détail.

BOTANIQUE. — *Sur l'origine botanique des riz cultivés.* Note [1] de MM. **Aug. Chevalier** et **Olivier Rœhrich.**

La distribution géographique actuelle du riz, céréale cultivée dans la plupart des régions tropicales du globe, et dans quelques pays tempérés, l'ancienneté de sa culture, qui, dès 2800 ans avant notre ère, était déjà répandue en Chine et probablement dans toute l'Asie tropicale et l'Insulinde, ont empêché les botanistes de déterminer si les nombreuses variétés cultivées connues dérivent d'un ou de plusieurs types spécifiques linnéens, et de trouver d'une manière précise leur patrie d'origine.

Les espèces spontanées d'Asie sont distinctes des riz cultivés, sauf l'une d'elles, rencontrée par l'un de nous en Indo-Chine, qui ne s'en sépare pas spécifiquement et dont dérivent très probablement les riz cultivés de presque tous les pays rizicoles, groupés sous le nom collectif d'*Oryza sativa* L.

En Afrique nous avons reconnu l'existence de quatre espèces spontanées d'*Oryza* distinctes des riz cultivés. Toutefois l'une d'elles paraît être, sinon le type originel, du moins une forme très rapprochée de quelques variétés cultivées exclusivement en Afrique occidentale et qui croissent souvent dans les mêmes rizières que les *O. sativa* cultivés typiques, descendants des variétés introduites du Moyen-Orient par les Portugais, il y a quelques siècles.

Nous croyons utile de résumer dès à présent les constatations les plus importantes que nous avons faites.

Les espèces principales étudiées sont au nombre de cinq :

1° *O. latifolia* Desv. = *O. punctata* Kotschy. Nous avons reconnu qu'*O. punctata* du Soudan égyptien était identique à *O. latifolia* de l'Inde. L'un de nous a aussi récolté cette espèce au Dahomey.

2° *O. breviligulata* A. Chev. et Rœhrich = *O. Barthii* A. Chev. (*Journ. d'Agr. trop.*, 1911) *pro parte.* Feuilles étroites (moins de 10^{mm}); ligule courte (3^{mm} à 4^{mm}) oblongue, à bord arrondi, ordinairement indivise; panicule peu fournie, peu ramifiée, raide, serrée, densité 10 [2]. Grands épillets (10^{mm} sur 3^{mm}), très caducs; glumelles finement et régulièrement pubescent; arête forte, raide (8^{cm} à 10^{cm}),

---

[1] Présentée dans la séance du 7 septembre 1914.

[2] Dans la panicule diffuse et variable des riz, la densité de Svalof est la seule mesure stable. Nous la calculons sur un rameau latéral de la panicule, à partir du point où s'attache le premier épillet de la base.

à large point d'attache coloré, ainsi que l'apiculum de la glumelle supérieure. Anthères $1^{mm},8$. Deux stigmates noirs.

Régions du Soudan inondées par le Niger (Segou, Macina) et marais du Baguirmi (Aug. Chevalier). Pays des Djurs, Soudan égyptien (Schweinfurth).

Un certain nombre de riz spontanés recueillis par l'un de nous en Afrique centrale et en Afrique occidentale se rattachent étroitement à cette espèce, et ne s'en séparent que par l'arête beaucoup moins longue et moins raide. L'un d'eux, recueilli à Kaolack (Sénégal), est remarquable par la présence constante de trois styles et de trois stigmates.

En Afrique occidentale, on trouve à l'état de culture des riz qui se séparent nettement des vrais *O. sativa* cultivés dans les mêmes régions, et qu'il nous semble légitime de rapprocher du type *O. breviligulata*. Les caractères de ligule, de panicule et de densité sont les mêmes [1]; l'arête, même courte, est épaisse, raide, à large attache, souvent colorée; si l'épillet est mutique, les glumelles se terminent par deux épais mucrons souvent colorés, qu'on distingue à première vue des pointes qui terminent les glumelles d'*O. sativa*. Ces riz cultivés doivent se grouper autour d'*O. glaberrima* Stend.; cette forme, à glumelles complètement glabres, est une variété fréquente parmi ces riz cultivés; il existe aussi des variétés à longues glumes; certains types présentent à la fois les deux variations.

3° *O. brachyantha* A. Chev. et Rœhrich = *O. Barthii* A. Chev. *pro parte*. Feuilles étroites (5^{mm}); ligule réduite, indivise, latérale; panicule raide, en grappe simple, sauf quelques courtes ramifications à la base; densité, 11. Épillets très étroits ($8^{mm},5$ sur $1^{mm},5$), caducs. Glumes très petites, presque linéaires. Arête très robuste, épaisse, raide (10^{cm}-20^{cm}). Anthères, $2^{mm},4$. Deux stigmates noirs.

Soudan occidental : Ségou (Chevalier). Soudan égyptien : Pays des Djurs (Schweinfurth). Cette espèce, quoique différant beaucoup d'*O. breviligulata*, a un port très semblable.

4° *O. longistaminata* A. Chev. et Rœhrich = *O. Barthii* A. Chev. *pro parte*. Riz vivace à rhizomes; limbe des feuilles large (10^{mm} à 20^{mm}); ligule de 15^{mm} à 45^{mm} (base), longue, aiguë, divisée en deux lames. Panicule inclinée, à branches écartées du rachis; densité, 15. Épillets étroits (8^{mm} sur $2^{mm},5$), caducs. Glumelles à poils courts et trapus, en files longitudinales sur des tubercules le long des nervures. Arête de 3^{cm}-5^{cm}, fine, flexueuse; apiculum allongé. Anthères de 5^{mm}. Deux stigmates noirs.

Large distribution dans toute l'Afrique tropicale (Sénégal). C'est le riz vivace de Richard-Toll, trouvé par Ammann (*Agr. pr. des pays chauds*, 1911). Il coexiste avec les autres riz spontanés au Niger, au Baguirmi, au Chari, Soudan égyptien (Fürstig), Tanganyika (Zimmermann), Congo belge (F. Gillet).

---

[1] La densité des *O. sativa* cultivés est supérieure à 15.

5° *O. sativa* L. (*sensu lato*). Feuilles étroites; ligule moins longue que dans *O. longistaminata* (5^{mm}-20^{mm}), mais de même forme. Panicule de même forme, de même densité (15). Épillets grêles (7^{mm} sur 2^{mm}), à poils fins non en lignes sur les nervures. Arête de 1^{cm}-5^{cm} fine, apiculum court. Anthères, 2^{mm},6. Deux stigmates noirs.

Spontané en Annam, Cochinchine et Cambodge, où il est considéré par les indigènes comme une mauvaise herbe. Croît sur les terrains inondés à la saison des pluies et dans les rizières humides, après la récolte des riz cultivés (nom vernaculaire : *Lua ma*).

La longueur des anthères de presque tous les riz cultivés varie entre 1^{mm},8 et 2^{mm}. Seuls, certains riz de Madagascar, qu'on ne peut séparer autrement d'*O. sativa*, ont des étamines plus grandes : 2^{mm} à 2^{mm},6. Le type spontané décrit avec 2^{mm},6 est donc peu différent. Les anthères sont encore beaucoup plus grandes dans *O. longistaminata*, espèce voisine d'*O. sativa*, par sa ligule et sa panicule, mais qui s'en sépare complètement par sa pérennité, la pilosité de ses glumelles *et ses étamines longues de* 5^{mm}.

CHIRURGIE. — *Extraction des balles allemandes et des éclats d'obus à l'aide de l'électro-aimant géant.* Note [1] de M. **Rollet**, présentée par M. Dastre.

Grâce à la Caisse des recherches scientifiques, j'ai fait construire, en 1910, un électro-aimant géant qui m'a permis de pratiquer avec succès de nombreuses extractions de corps étrangers intra-oculaires ou d'aiguilles introduites sous la peau.

Chargé de l'important service des blessés de l'hôpital Desgenettes, j'ai employé cet appareil pour l'extraction des projectiles de guerre. Ces projectiles sont de trois sortes : balle de fusil, éclat d'obus, balle de schrapnell. Les balles françaises en cuivre et les balles de schrapnell français ou allemand, en plomb, ne sont pas magnétiques. Par contre, l'éclat d'obus en fonte est très magnétique, il en est de même pour la balle allemande revêtue d'une enveloppe métallique (ferro-nickel). Ce sont ces deux variétés de projectiles qui peuvent s'extraire par l'aimant.

Mon électro-aimant a une force portante d'au moins 1150^{kg} par 23 ampères sous 110 volts; nous utilisons actuellement 25 ampères. Il attire brusquement la balle allemande qui pèse 10^{g}, à une distance de 11^{cm}.

(1) Présentée dans la séance du 28 septembre 1914.

Les éclats d'obus, souvent moins volumineux, sont attirés à des distances plus grandes, 15^{cm} environ.

Avec la collaboration de M. Patel, professeur agrégé, nous avons fait quelques expériences et nous avons pu enlever déjà plusieurs projectiles à des blessés.

1° *Recherches expérimentales.* — Expérimentalement, nous avons introduit à l'intérieur des tissus, à des profondeurs variables, ces différents projectiles magnétiques.

Si l'on place sous la peau, dans le tissu cellulaire, une balle allemande ou un éclat d'obus, on voit, à l'approche de l'aimant, la peau se soulever violemment, et si l'on pratique une petite incision vis-à-vis du corps étranger, celui-ci est extériorisé avec la plus grande facilité. Si même l'incision est pratiquée à 4^{cm} ou à 5^{cm} du corps étranger, l'aimant le fait très aisément cheminer au niveau de l'orifice de sortie. Nous avons ensuite placé les corps étrangers dans les masses musculaires. L'aimant, mis en leur présence, soulève la peau, moins fortement que précédemment. En l'introduisant dans les lèvres de l'incision cutanée et dans une fente de l'aponévrose, le corps étranger se mobilise : il chemine difficilement dans les fibres musculaires; avec un peu d'insistance, on le voit se tracer progressivement son chemin, la balle semble écarter les fibres musculaires qui font hernie; l'éclat d'obus les déchire quelque peu; mais, après quelques hésitations, l'extraction s'opère.

Nous avons obtenu les mêmes résultats, en plaçant les projectiles à la face postérieure d'un humérus. L'aimant, disposé sur la face antérieure du bras à travers les lèvres d'une incision cutanée aponévrotique, fait cheminer de la même façon le corps étranger. Il est à remarquer que celui-ci contourne l'os très vite, mais que la traversée musculaire s'effectue toujours avec quelque peine.

2° *Faits cliniques.* — Munis de ces données expérimentales, nous avons essayé l'électro-aimant sur le vivant. Tout d'abord, nous avons obtenu des résultats positifs au sujet de l'existence du corps étranger et de sa localisation. On voit, en effet, la peau se soulever en cône, très pointu, si le corps est sous-cutané, en mamelon large si le corps est intra-musculaire. Dans tous les cas le sujet souffre, il ressent une sensation de déchirure et de douleur très caractéristique.

Nous avons pu extraire à différentes reprises des projectiles, placés sous la peau ou dans les muscles, à l'aide de petites incisions cutanées ou aponévrotiques : l'anesthésie générale ou locale ne devient nécessaire que si les recherches sont présumées un peu longues ; la douleur ressentie par le malade, lorsque l'aimant fouille l'incision et que le corps étranger se fraie un chemin à travers le muscle, n'est pas très aiguë. Il est certain que beaucoup de facteurs peuvent intervenir pour rendre l'extraction sur le vivant plus difficile que sur le cadavre ; la présence du sang, la contraction musculaire constituent des obstacles qui ne sont pas toutefois insurmontables.

3° *Choix d'un aimant et technique opératoire.* — Cette résistance des tissus, déjà bien connue pour les extractions de corps étrangers intra-oculaires ou d'aiguilles, nous indique qu'il convient de ne pas employer de petits aimants à main, mais un électro-

aimant très puissant. L'appareil doit être, ainsi que le nôtre, très mobile, venant verticalement se placer au-dessus du malade.

Au point de vue de l'instrumentation, comme je l'ai montré jadis, l'acier-nickel est un corps non magnétique. Le chirurgien, pour opérer dans le champ magnétique, aura donc des écarteurs en maillechort, des pinces hémostatiques ou autres instruments en acier-nickel à 25 pour 100.

Conclusions. — Dans la recherche des projectiles magnétiques, l'aimant géant est d'une très grande utilité, son emploi permet souvent un diagnostic par la douleur ressentie et par le bombement des tissus. Il est possible d'enlever, au moins des membres, par de petites incisions, des balles ou des éclats d'obus qui nécessiteraient une intervention chirurgicale véritable. Pour les corps étrangers intra-crâniens, pour les poussières métalliques si souvent rencontrées, l'extraction sera rendue tout à fait possible.

M. le **Président** signale à l'Académie que des expériences analogues à celles de M. Rollet ont été faites par MM. Weiss, Cotton et Bazy, dans un hôpital auxiliaire de Paris.

A 15 heures trois quarts, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 16 heures.

G. D.